

Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas
Especialidad en Biología y Geología

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2018-2019

Propuesta didáctica animales vertebrados e invertebrados 1º PMAR

Didactic proposal: vertebrate and invertebrate animals 1th PMAR

Autora: Meritxell Alavedra Ortiz

Director: Francisco Luis Alda Bueno



**Universidad
Zaragoza**



ÍNDICE

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 3 |
| | <i>Presentación personal</i> | 3 |
| | <i>Contexto del centro</i> | 3 |
| | <i>Presentación trabajo</i> | 3 |
| II. | ANÁLISIS CRÍTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER | 5 |
| | a) TALLER DE MODELIZACIÓN..... | 5 |
| | b) CHARLAS DEL AULA AL MÁSTER | 6 |
| III. | PROPUESTA DIDÁCTICA..... | 8 |
| | A. Introducción | 8 |
| | B. Evaluación inicial | 8 |
| | C. Objetivos..... | 11 |
| | D. Justificación | 12 |
| IV. | PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES | 14 |
| | a. Contexto | 14 |
| | b. Participantes..... | 15 |
| | c. Objetivos..... | 15 |
| | d. Contenidos: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes | 15 |
| | e. Organización, secuenciación y temporalización | 16 |
| | f. Criterios de evaluación | 17 |
| | g. Metodología utilizada | 18 |
| V. | EVALUACIÓN FINAL | 22 |
| VI. | EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA | 25 |
| VII. | CONCLUSIONES DEL MÁSTER..... | 27 |
| VIII. | BIBLIOGRAFÍA..... | 29 |
| IX. | ANEXOS | 31 |

I. INTRODUCCIÓN

Presentación personal

Mi nombre es Meritxell Alavedra Ortiz, soy graduada en Enología por la universidad Rovira i Virgili de Tarragona. A pesar de que la docencia siempre me había llamado la atención, el mundo de las ciencias y más concretamente el mundo del vino, tenía para mí un especial interés.

Al finalizar el bachillerato empecé el grado de Químicas, el cual era necesario para poder hacer estudios superiores de Enología. Durante esos años, enología paso a ser un grado oficial e hice un cambio de carrera universitaria.

Después de mis estudios, los siguientes años estuve en el mundo laboral, trabajando de directora técnica de una bodega, llevando las tareas más técnicas de la elaboración de vino, preparando formaciones en agricultura ecológica y biodinámica y realizando catas de vinos.

Tras darle muchas vueltas sopesando pros y contras, decidí cambiar de rumbo mi vida y finalmente me decidí a cursar el máster de Profesorado de Educación Secundaria en la especialidad de biología-geología, recuperando la ilusión que tenía desde bien pequeña.

Contexto del centro

El periodo de prácticas del Máster lo realicé en el IES Virgen del Pilar situado en el distrito Universidad, muy próximo al barrio de Casablanca, de Zaragoza en el Paseo Reyes de Aragón nº20.

En el curso 2018-2019, el instituto cuenta con algo más de 1300 alumnos y 100 profesores. Una oferta de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato de Humanidades, de Ciencias y de Tecnología y Ciclos de Grado Medio y Superior correspondientes a 6 Familias Profesionales: Fabricación Mecánica, Electricidad y Electrónica, Mecánica Industrial, Madera y Mueble, Mantenimiento de Servicios a la Producción y Mantenimiento de Vehículos Autopropulsados, presentando la más amplia oferta educativa de Zaragoza.

El alumnado que cursa estudios de E.S.O. mayoritariamente proviene de colegios públicos adscritos al Instituto tanto de las localidades situadas en la carretera de Valencia próximas a Zaragoza como de los colegios públicos de la Romareda. En el Bachillerato el alumnado también proviene de los colegios adscritos, pero hay un menor número de alumnos y alumnas de otras zonas.

Presentación trabajo

En la primera parte de este trabajo se analizarán dos actividades llevadas a cabo en asignaturas del máster, estudiando los principales conocimientos adquiridos, así como el traslado de este conocimiento a las prácticas en el centro.

A continuación, se expone la propuesta didáctica realizada en el centro durante los Practicum II y III. Esta propuesta didáctica se enmarca en la unidad didáctica de animales vertebrados e invertebrados, del ámbito científico-matemático de 1º PMAR. Como propuesta de innovación se propuso la elaboración de modelos de plastilina de animales invertebrados.

En los sucesivos apartados se detalla la propuesta didáctica planteada, incluyendo los objetivos didácticos, la justificación teórica, la temporalización y recursos utilizados, la secuencia de actividades, la metodología de enseñanza-aprendizaje, los instrumentos de evaluación, etc. Además, de hacer un análisis crítico tanto de la propuesta didáctica como de la propuesta de innovación y de las dificultades y retos encontrados a la hora de su implementación real en el aula.

Por último, se incluye un apartado de evaluación de la propuesta didáctica y posibles mejoras de la misma, y un apartado de conclusiones generales sobre el Máster de Profesorado.

II. ANÁLISIS CRÍTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER

El máster de profesorado ha resultado, en mayor o menor medida, de utilidad para mejorar mi formación como profesora. Aunque la parte teórica sea fundamental, la parte práctica me ha resultado más atrayente y con más aplicación para mi futuro como profesora. Seguidamente se analizan las dos actividades que me sirvieron para preparar mi propuesta didáctica del periodo de prácticas.

a) TALLER DE MODELIZACIÓN

Esta actividad se enmarca dentro de la asignatura “Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología”. El taller de modelización se desarrolló con la intención de aportar herramientas para aplicar en las clases de educación secundaria durante su proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología y Geología.

La actividad estuvo dividida en dos sesiones, una primera actividad donde Roser Nebot nos impartía un taller de modelización de corrientes y hielo y una segunda sesión de modelos de proteínas, realizada en clase.

El taller de modelización consistía en visualizar como actúan las corrientes marinas, la circulación termohalina y los icebergs, utilizando agua de distintas temperaturas y colorantes. Aprovechando los movimientos observados se comparaban y se reflexionaba con fenómenos naturales como el efecto del deshielo en el Ártico y Antártida o el fenómeno ENSO (el niño, la niña).

La segunda sesión de modelos de proteínas con plastilina consistía en la creación de dos modelos de proteínas y la grabación de un video antes y después de haber consultado bibliografía, siguiendo estos pasos:

1. Modelo de proteína con las ideas previas
2. Grabación de un video de un minuto explicando el modelo inicial; sus partes, características y justificación de porqué se ha plasmado así el modelo.
3. Recoger información a partir de fragmentos de libros de diferentes cursos que se nos proporciona. Seleccionamos un curso y estudiamos la información que se encuentra sobre las proteínas.
4. Creación de un nuevo modelo adaptado al nivel seleccionado
5. Grabación de un segundo video explicando el modelo final como si fuese para nuestros alumnos de Secundaria.
6. Reflexión de las dificultades que nos hemos encontrado a la hora de crear los modelos.

En este caso, el objetivo de los talleres es que los alumnos aprendan a través de metodologías activas y trabajo cooperativo, a elaborar modelos con diferentes materiales partiendo de diferentes contextos. La creación de modelos trata de conseguir un aprendizaje más significativo, que además sea transferible a otros contextos científicos.

En el transcurso de la actividad se hizo un análisis crítico de la misma, de sus características específicas, dificultades de aplicación, posibilidades de adaptación a distintos contextos didácticos, etc.

Como conclusión principal de este análisis se determinó que la actividad resulta muy interesante desde el punto de vista didáctico, además de poderse llevar a cabo en el ámbito de la educación secundaria de forma relativamente sencilla y sin necesidad de contar con grandes recursos económicos. El principal aspecto limitante a tener en cuenta es la inversión de tiempo necesaria para llevar a cabo la actividad.

Dentro de la propuesta didáctica planteada para los *Practicum* II y III, la actividad de modelización me pareció una buena opción como actividad de innovación en la unidad didáctica de animales invertebrados. Los alumnos nunca antes habían trabajado con modelos ni habían realizado actividades prácticas.

Con esta actividad, se pretendía que los alumnos entendiesen bien la teoría y seleccionasen los conceptos más importantes para poder desarrollar un buen modelo que posteriormente les sirviese para explicar los animales invertebrados, incluyendo todos sus grupos y características.

b) CHARLAS DEL AULA AL MÁSTER

En este caso, no me centro en una actividad como tal, sino que destaco las charlas del aula al máster que recibíamos dentro de la asignatura “Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Biología y Geología”.

Durante un par de días, recibimos la visita de profesores de Biología y Geología de centros educativos de secundaria de Zaragoza y alrededores, los cuales nos explicaban proyectos, metodologías y actividades que habían realizado en sus centros con alumnos de diferentes cursos de secundaria, además de destacar los problemas que les habían ido surgiendo, soluciones encontradas a estos, mejoras que aplicarían en un futuro, etc.

En general, todos los profesores trabajaban compaginando las clases magistrales con metodologías activas, trabajando en pequeños grupos para favorecer el trabajo cooperativo, además de premiar el buen comportamiento y trabajo de los alumnos.

A través de estas charlas, tuvimos la oportunidad de recoger nuevas ideas de actividades innovadoras, intercambiar dudas o reflexiones con profesores activos y así, poder aplicar esas propuestas o concepto en nuestro periodo de prácticas.

De las diferentes charlas remarcaría la del I.E.S. Goya, la cual nos presentaron uno de los proyectos que habían realizado alumnos de 1º de la ESO con el temario de Ecosistemas, donde crearon, en pequeños grupos, maquetas de los diferentes ecosistemas con materiales reciclados. En este caso, debían preparar la exposición de cada uno de los ecosistemas y trasladar la información a los alumnos de 4º de primaria del colegio que tiene al lado de su centro. Me pareció muy interesante esta actividad porque además de trabajar en pequeños grupos y hacer una puesta en común de las características de cada ecosistema, los alumnos de 1º de la ESO trabajaban otros roles, dejando de ser los pequeños del centro y pasaban a

desempeñar un papel de profesor con los alumnos de 4º de primaria, lo cual implicaba una adecuada preparación del temario para obtener un buen aprendizaje.

Durante el transcurso de la charla, se comentó que en alguna ocasión utilizaban plataformas para modificar la metodología de enseñanza-aprendizaje y aunque no entraron en concretar cómo funcionaba cada una de ellas, sí que hacían referencia a la utilidad o en qué casos la usaban. Entre ellas, destacaría la aplicación *Plickers* y *Kahoot*, para realizar evaluaciones, y la plataforma *Edpuzzle*, donde se manda un video a los alumnos sobre el temario que se vaya a dar, van saliendo preguntas mientras visualizan el video y deben contestar para poder seguir, sería una buena opción de metodología “*flipped classroom*”.

En la propuesta didáctica planteada para el periodo de prácticas III, se preparó la evaluación inicial y final para realizarla con la aplicación *Plickers*. Pensé que sería una buena opción para los alumnos, ya que las prácticas coincidieron con el final de la 2º evaluación y periodo de recuperación de asignaturas de años anteriores, y eso hacía que estuviesen cansados de hacer exámenes en papel.

Encontrándome con esta situación, era necesario buscar una metodología que les motivase y rompiese con su rutina. Inicialmente, me planteé utilizar la aplicación *Kahoot*, pero para ello era necesario que cada alumno tuviese un móvil y en el centro no estaban muy de acuerdo ya que habían tenido algún problema anteriormente, por eso, me pareció una buena opción y muy innovador utilizar la aplicación *Plickers*, ya que no es necesario que los alumnos utilicen sus móviles y en el centro no se había utilizado nunca en anterioridad.

En cuanto a la plataforma *Edpuzzle*, me pareció una buena herramienta para introducir el temario de los animales vertebrados e invertebrados que íbamos a trabajar en clase.

La idea inicial, era que los alumnos mirasen el video en casa y así el siguiente día de clase hacer una puesta en común y empezar a profundizar con el contenido pero, la realidad de la clase era que los alumnos no mostraban ningún tipo de interés por la materia, y en consecuencia, no realizaban ninguna tarea en casa.

Esa situación ocasionó que la actividad se tuviese que adaptar, y en lugar de hacerse en casa de forma individual y posteriormente la puesta en común, se hiciese en clase de forma conjunta, dando cada uno su idea y resolviendo las dudas que fuesen apareciendo.

III. PROPUESTA DIDÁCTICA

A. Introducción

Propuesta didáctica: **Animales vertebrados e invertebrados**

La propuesta didáctica que se va a detallar a continuación corresponde con la Unidad Didáctica dedicada a los animales vertebrados e invertebrados del ámbito científico-matemático de 1º de PMAR. Se encuentra incluida dentro del Bloque 2, dedicado a la biodiversidad en el planeta, ecosistemas.

Esta propuesta se impartió en el único grupo de 1º de PMAR, formado por ocho alumnos con características y situaciones diferentes, además de presentar un nivel de motivación muy bajo.

B. Evaluación inicial

La evaluación inicial, también llamada evaluación predictiva o diagnóstica inicial, es esencial para adaptar la propuesta didáctica a las necesidades de nuestros alumnos antes de iniciar un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje y tiene como objetivo fundamental conocer el punto de partida de nuestros alumnos en cuanto al conocimiento previo de los animales vertebrados e invertebrados y sus características.

Es imprescindible realizar algún tipo de evaluación inicial a los alumnos para que el profesorado sepa cuál es el punto de partida de los estudiantes y que los propios alumnos puedan expresar sus ideas y sean conscientes de la evolución que van dando a medida que avanza el curso (Campanario, 2000; Giné y Parcerisa, 2007).

Toda actividad que se quiera realizar de evaluación debe dividirse en tres etapas (Jorba y Sanmartí, 1993):

- Recogida de información, que puede ser o no instrumentada.
- Análisis de esta información y juicio sobre el resultado de este análisis.
- Toma de decisiones de acuerdo con el juicio emitido.

Según el estudio de los autores Buendía, Carmona, López y González (1999) se puede evaluar con instrumentos, como por ejemplo trabajos, test, preguntas a desarrollar y examen oral o con procedimientos, como sería el diálogo, la observación, la autoevaluación y los seminarios.

Además, agruparon en diferentes categorías las concepciones sobre qué evaluar, que serían: conocimientos, habilidades, actitudes, valores, procedimientos, aptitudes, factores personales, capacidad crítica y expresión.

A lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden plantear problemas de comunicación entre el docente y los alumnos, los cuales pueden surgir tanto en el uso de conceptos de uso común, como en la utilización de términos conceptuales científicos. Esto se

debe a la diferente conceptualización que tienen los profesores y estudiantes sobre el contenido que se esté tratando (Velasco, 1991).

Estas concepciones generadas por los estudiantes reciben distintas denominaciones, como por ejemplo: ideas alternativas, ideas previas (preconceptions, en inglés), errores conceptuales (misconceptions, en inglés), ciencia de los estudiantes, ciencia de los niños, entre otros nombres (Bello, 2004). Por tanto, detectar las posibles ideas alternativas que tienen nuestros alumnos es otro objetivo de la evaluación inicial.

Las ideas alternativas se han investigado desde los años 70 y se ha demostrado su importancia en la enseñanza de la ciencia. Es necesario cambiar las ideas previas de los alumnos hacia concepciones científicas o, por lo menos, hacia conceptos más cercanos. Son construcciones que las personas elaboran para intentar dar respuesta a su necesidad de interpretar conceptos científicos. Estas ideas alternativas son construcciones personales, pero a la vez son universales, muy difíciles de cambiar y persistentes a lo largo de los años (Bello, 2004; Velasco, 1991).

Diferentes estudios han señalado la reiteración con la que los estudiantes, al pensar en animales, únicamente hacen referencia a vertebrados, a pesar de que estos constituyen una irrisoria parte de toda la diversidad animal. Además, los alumnos acostumbran a agrupar a los animales atendiendo a su morfología externa, y a medida que prosperan en su formación académica suelen emplear otros criterios más abstractos, como la locomoción o el hábitat, lo cual lleva a distanciarse de criterios taxonómicamente correctos establecidos por la comunidad científica (Membiela, Vidal y Yebra, 2017).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, es necesario hacer un buen diseño de la evaluación inicial, y para ello, previamente debemos hacernos las siguientes preguntas propuestas por los autores Giné y Parcerisa (2007):

- ¿Cuáles son los conocimientos previos necesarios para el tema?
- ¿Qué contenidos básicos del tema conoce el alumnado?
- ¿Cómo hay que diseñar el instrumento de evaluación para reforzar la motivación del alumnado y actualizar sus conocimientos previos?

Para responder las dos primeras preguntas, era necesario estudiar qué aspectos se iban a trabajar durante el tema, por eso, era imprescindible consultar los contenidos mínimos marcados en el currículo oficial de PMAR, el libro de texto del ámbito científico-matemático y un libro de texto de Biología y Geología de 1º de la ESO, citados en la bibliografía, y recursos didácticos disponibles en la red.

En cuanto a la tercera pregunta planteada, para llevar a cabo la evaluación inicial se ha hecho uso de las TICs, más concretamente la herramienta *Plickers*, la cual los alumnos no habían utilizado anteriormente. Esta herramienta permite crear cualquier test de manera muy rápida y sencilla. El uso de esta herramienta tiene también la ventajas de que los alumnos lo ven como un juego motivador y no como una evaluación, lo que reduce la presión y permite que sean más sinceros a la hora de responder (Hernández, 2010; Rodríguez, 2005). Además, guarda los resultados obtenidos en formato Excel para poder analizarlos posteriormente.

¿Qué sabe nuestros alumnos inicialmente?

Antes de llevar a cabo la unidad didáctica de animales vertebrados e invertebrados se realizó la evaluación inicial a los alumnos. Cada alumno respondía de forma individual con la tarjeta personalizada y seguidamente se enseñaba la respuesta correcta y se comentaba en voz alta, de esta forma, se podía detectar posibles ideas alternativas, dificultades de aprendizaje y carencias en determinados temas.

Se realizaron diez preguntas sobre animales vertebrados y cinco sobre invertebrados, que se muestran en el Anexo III.

Seguidamente se muestran los resultados obtenidos del test realizado de evaluación inicial de los animales invertebrados y vertebrados.

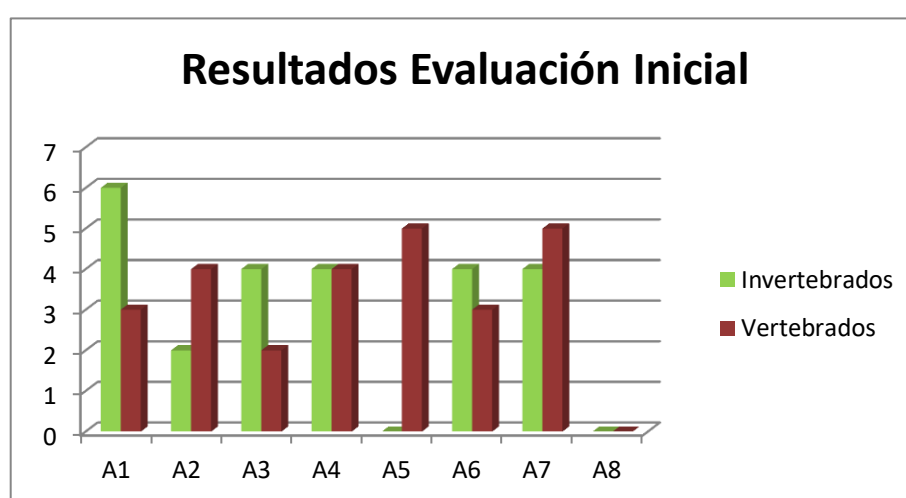


Figura 1: Resultados de la evaluación inicial de 1º PMAR

Los resultados obtenidos, en general, fueron bajos, por lo que podemos ver que los alumnos no recuerdan o no conocen muchos de los conceptos sobre los animales vertebrados e invertebrados. La alumna A8 estaba ausente ese día de clase y por eso no hay una valoración inicial sobre sus conocimientos.

Las preguntas que crearon mayor dificultad fueron las siguientes:

- Diferencia entre animales vertebrados e invertebrados. Tienen una leve noción de las definiciones pero confunden un grupo con el otro, y por ello, grupos y ejemplos de animales.
- Invertebrados:
 - En la pregunta 3 sobre ejemplo de cnidarios un 100% no respondió correctamente, por lo que se detecta que los alumnos no conocen el grupo de los cnidarios y ejemplos de animales que pertenecen a este.
 - Esta reflexión se ve reforzada con los resultados de la pregunta 5, la cual pedía identificar que animal pertenece al grupo de los poríferos, y solo un alumno respondió las esponjas.

- Vertebrados:

- En el caso de los animales vertebrados, la peor pregunta de todas, con un 100% de error, fue la 8, la cual se detecta que no conocen el concepto de ovíparo y vivíparo.
- En cuanto al grupo de los anfibios, los alumnos conocen ejemplos de animales pero en cambio con las respuestas de las preguntas 5 y 6, se refleja que no conocen sus características, como la respiración que tienen o conceptos como metamorfosis o permeabilidad.
- No conocen la diferencia del concepto de fecundación externa e interna

Por el contrario, vemos que la mayoría de los estudiantes, responden correctamente la pregunta 3 sobre las aves, que es de un nivel de primaria, y también reconocen a los murciélagos como mamíferos.

C.Objetivos

Para desarrollar la propuesta didáctica se tuvieron en cuenta los objetivos de etapa del ámbito científico-matemático de PMAR que aparecen en la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Dichos objetivos son:

Obj.AMCM.1. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando la terminología científica de manera apropiada tanto en el entorno académico como en su vida cotidiana, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia. Utilizar correctamente el lenguaje matemático con el fin de comunicarse de manera clara, concisa precisa y rigurosa.

Obj.AMCM.9. Utilizar con soltura y sentido crítico los distintos recursos tecnológicos (calculadoras, ordenadores, tabletas, móviles... y sus posibles aplicaciones) para apoyar el aprendizaje de las ciencias, para obtener, tratar y presentar información.

Obj.AMCM.10. Obtener y saber seleccionar, según su origen, información sobre temas científicos utilizando fuentes diversas, incluidas las tecnologías de la información y comunicación y emplear la información obtenida para argumentar y elaborar trabajos individuales o en grupo, adoptando una actitud crítica ante diferentes informaciones para valorar su objetividad científica.

Obj.AMCM.11. Valorar las materias científicas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual, y aplicar las competencias adquiridas para analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad entre hombre y mujer o la convivencia pacífica. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia

de la formación científica. Utilizar los conocimientos adquiridos para comprender el valor del patrimonio natural y tecnológico de Aragón y la necesidad de su conservación y mejora.

Por su parte, es necesario proponer unos objetivos didácticos específicos más concretos, dado que con la presente propuesta didáctica se pretende favorecer el aprendizaje del alumnado de 1º de PMAR de los animales vertebrados e invertebrados:

- Motivar a los alumnos con el estudio de la biología, y concretamente de los seres vivos.
- Conocer las principales características de los animales vertebrados e invertebrados.
- Distinguir los principales grupos de vertebrados e invertebrados y sus criterios de clasificación.
- Diseñar un video resumen del temario.
- Trabajar cooperativamente, para mejorar las relaciones de los alumnos, el respeto y el trabajo en equipo y el clima del aula (desarrollo de competencias sociales y cívicas).

D. Justificación

Los alumnos de 1º de PMAR del IES Virgen del Pilar, por lo que he observado durante mi periodo de prácticas, están acostumbrados a seguir una metodología tradicional, clases magistrales, donde el profesor explica los conceptos del currículo oficial y los alumnos tratan de asimilarlos de manera pasiva. No obstante, existen otras metodologías más innovadoras que pueden ayudar a los docentes a trabajar con el alumnado y fomentar la motivación de los alumnos.

En los procesos de enseñanza y aprendizaje, las nuevas tecnologías o Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, han cobrado un papel cada vez más importante, puesto que permiten dar un giro diferente a la docencia, a los procesos de formación y por consecuencia al aula (Landín, 2015).

Las TIC permiten generar tanto en el estudiante como en el docente una experiencia de aprendizaje significativa pues en ella se ponen en juego no solo los aspectos cognitivos y de conocimiento, sino además, emocionales (Landín, 2015; Romero, 2012).

Con su uso se produce un cambio de rol del personal docente. Tal y como define Salinas (2004), el profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a ejercer un papel de guía de los alumnos, facilitando el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para indagar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a acentuar su papel de orientador y mediador. En cuanto al papel del alumno, se pretende que tenga una actitud más participativa, más visible, activa y comprometida con el uso de estas tecnologías

Además, hay que recordar, que tanto la LOE como la LOMCE recogen la competencia digital, que hay que implementar desde las primeras etapas educativas, ayudando a alcanzar un pleno desarrollo personal y la integración activa en la sociedad.

Es por eso, que empleé algunas herramientas TIC, como *Plickers*, *Kubbu*, *Edpuzzle* (Véase Anexo III) o grabación de un video, detalladas en el Anexo II, en la propuesta didáctica que

realicé durante las prácticas con los alumnos de 1º de PMAR, rompiendo con la rutina de clases teóricas e integrando nuevas tecnologías que no habían empleado anteriormente.

Por otro lado, en la propuesta didáctica planteada, se ha intentado desarrollar un trabajo cooperativo, que busca el trabajo en equipo de los estudiantes. Utiliza una metodología activa, la cual facilita un aprendizaje competencial y prepara al alumnado para crear, instrumentalizar y transmitir el conocimiento científico a nuevos contextos (Burgoa, Nuño, Sanmartí, 2011), además de permitir la detección de concepciones erróneas.

Según Johnson y Johnson (1987) (citado por Felipe, et al. 2011), los grupos de aprendizaje cooperativo se fundamentan en una interdependencia positiva entre los componentes del grupo. La finalidad es que los alumnos muestren interés no sólo por su esfuerzo y rendimiento sino también por el de los demás. La cooperación es un esfuerzo estructurado, continuo y recíproco para alcanzar un objetivo común, de tal manera que cada uno de ellos pueda alcanzar sus objetivos si los demás alcanzan los suyos (Blanco, 2008; Dorado, 2011; Pujolàs, 2003).

El aprendizaje cooperativo produce resultados de gran interés pedagógico: motivación intrínseca, actitudes positivas hacia la materia, autoestima, apoyo social, cohesión grupal, participación, etc. (Cava, 1998; Del Caño y Mazaira, 2002; citado por Felipe, et al. 2011).

Por eso, creí que el trabajo cooperativo sería una buena opción para ese grupo, con el fin de mejorar las relaciones entre los alumnos, fomentar el respeto entre ellos y aumentar su motivación. Tal y como ya he comentado anteriormente, el grupo de 1º de PMAR, era un grupo muy desmotivado, con poco interés por la materia, poco participativo y acostumbrado a escuchar las clases teóricas y a realizar actividades, sin ninguna reflexión.

Para la propuesta de innovación elegí trabajar los animales invertebrados a partir de modelos hechos con plastilina. Según algunos autores (Cano, L. M., Galindo, E., Gutiérrez, J. A., Osorio, M., 2017) la modelización y su impacto en el aprendizaje se fundamenta en los cuatro pilares del mismo: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser; y está en concordancia con las estrategias didácticas de la educación posmoderna que permiten el desarrollo de la metacognición, y la correlación con el currículo institucional.

La gradualidad planteada en la participación de las prácticas de modelización científica es un objetivo intrínseco al de involucrar a los estudiantes en una práctica reflexiva en la cual la actividad científica que desarrollan tenga sentido para ellos (Acher 2014). Pensar a través de modelos supone instaurar relaciones entre 'lo real' y 'lo construido' y desarrollar una visión multicausal teniendo en cuenta más de una variable a la vez, con el fin de poder predecir y explicar (García, 2005), pero para conseguirlo es necesario fomentar ambientes de aprendizaje en que los estudiantes sean quienes construyan sus propios modelos, los manejen y evalúen su validez (Aragües, Bravo, Echave, Maza y Sáez, 2015).

Por otro lado, tal y como se ha comentado en la evaluación inicial, uno de los problemas de los alumnos es saber clasificar los animales invertebrados (Prior y Mazas, 2016) y compararlos entre sí. Por ello, una de las actividades planteada fue trabajar con los modelos y al finalizar la unidad hacer un repaso con el juego ¿Quién es quién? utilizando fotos de animales invertebrados.

IV. PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES

a. Contexto

Contexto legal

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). Boletín Oficial del Estado. 4 de mayo de 2006, núm. 106, pp. 17158-17207.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Boletín Oficial del Estado. 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858-97921.
- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón. 2 de junio de 2016, núm. 105, pp. 12640-13458.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado. 3 de enero de 2015, núm. 3, pp. 169-546. 18

Contexto curricular:

Según la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, cada programa deberá especificar la metodología, la organización de los contenidos y de las materias y las actividades prácticas que garanticen el logro de los objetivos de la etapa y se recomienda trabajar los contenidos de los bloques de una forma conjunta para dar un tratamiento integrado del ámbito científico.

Es importante resaltar que el ámbito científico matemático del Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento no es una suma de horas aisladas de tres disciplinas (Biología y Geología, Física y Química y Matemáticas), sino que se debe favorecer el tratamiento integrado de todas ellas, de forma que alcancen los estándares de aprendizajes evaluables de las tres disciplinas.

Aunque la ley nos indica que hay que trabajar integrando las tres disciplinas, el tutor del centro trabajaba cada disciplina por separado y por eso tuve que adaptarme a su forma de trabajar y hacer una propuesta didáctica centrada a los contenidos de animales vertebrados e invertebrados de Biología.

La propuesta didáctica expuesta en el trabajo está inmersa dentro de la unidad didáctica “Los animales vertebrados e invertebrados”, que se encuentra incluida, dentro del “Bloque 2: La biodiversidad en el planeta. Ecosistemas” del anexo IV del currículo oficial de 1º de PMAR en el ámbito científico y matemático.

b. Participantes

La propuesta didáctica se llevó a cabo en la clase de 1º de PMAR del IES Virgen del Pilar compuesta por ocho alumnos, concretamente tres chicas y cinco chicos.

Son alumnos que muestran muchas dificultades de aprendizaje, poca participación, muy poco interés por el temario que se trabaja y les cuesta mucho relacionar conceptos o reflexionar sobre ellos. Por otro lado, las clases que suelen tener son meramente magistrales guiadas por el libro de texto y no emplean ningún tipo de método innovador en las clases.

c. Objetivos

Los objetivos didácticos específicos de las actividades de la propuesta didáctica se muestran a continuación:

- Motivar a los alumnos con el estudio de la biología, y concretamente de los seres vivos.
- Conocer las principales características de los animales vertebrados e invertebrados.
- Distinguir los principales grupos de vertebrados e invertebrados y sus criterios de clasificación.
- Diseñar un video resumen del temario.
- Trabajar cooperativamente, para mejorar las relaciones de los alumnos, el respeto y el trabajo en equipo y el clima del aula (desarrollo de competencias sociales y cívicas).

d. Contenidos: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes

En el presente apartado se muestran los contenidos trabajados en esta unidad didáctica, además de las habilidades y destrezas, actitudes y conocimientos que se abarcan en esta unidad:

- Contenidos:

Dentro del Bloque 2. La biodiversidad en el planeta. Ecosistemas, se deben trabajar los siguientes contenidos: La célula. Características básicas de la célula procariota y eucariota, animal y vegetal. Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Nomenclatura binomial. Reinos de los Seres Vivos. Moneras, Protoctistas, Fungi, Metafitas y Metazoos. Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos. Características anatómicas y fisiológicas. Vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos. Características anatómicas y fisiológicas. Plantas: Musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características principales, nutrición, relación y reproducción. Ecosistema: identificación de sus componentes. Factores abióticos y bióticos en los ecosistemas. Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres. Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas. Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente. El suelo como ecosistema.

En la presente propuesta didáctica nos centramos en los siguientes contenidos:

- Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos. Características anatómicas y fisiológicas.

- Vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos. Características anatómicas y fisiológicas
- Conocimientos:
 - Características de estructura, organización y función de los vertebrados e invertebrados.
 - Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos (grupos más importantes y sus características anatómicas y fisiológicas).
 - Vertebrados: Mamíferos, Reptiles, Anfibios, Peces y Aves (características anatómicas y fisiológicas).
- Habilidades y destrezas:
 - Trabajo en grupo de manera respetuosa y efectiva.
 - Trabajo en ordenadores y manejo de recursos online
 - Diseño, identificación y descripción de los modelos de plastilina de animales invertebrados.
 - Identificación y descripción de un esquema y tabla resumen de la anatomía y fisiología de los vertebrados e invertebrados.
 - Aplicación de criterios para clasificar los invertebrados y vertebrados.
 - Interpretación de imágenes para determinar las diferencias entre los distintos tipos de animales vertebrados e invertebrados.
- Actitudes:
 - Actitud positiva y participación en las clases.
 - Comprensión y valoración de la diversidad de los vertebrados e invertebrados.
 - Interés para crear un video original y completo sobre los animales invertebrados.
 - Interés para identificar correctamente los animales vertebrados e invertebrados utilizando un lenguaje científico.

e. Organización, secuenciación y temporalización

La propuesta didáctica está planteada para desarrollarse en 9 sesiones de 50 minutos cada una, aunque en alguna ocasión coincidían dos horas seguidas, atendiendo a la siguiente secuenciación (pudiéndose alterar el orden o los contenidos en cualquier momento, según las necesidades del grupo de alumnos).

A continuación, se muestran cada una de las actividades realizadas en cada una de las sesiones impartidas (Véase Tabla 1). Dichas actividades están desarrolladas en el apartado g. Metodología utilizada.

Tabla 1. Sesiones en las que se ha desarrollado la propuesta didáctica y las actividades realizadas en cada una de las sesiones.

| Sesiones | Temporalización | Actividades |
|----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º SESIÓN (50 minutos) | 40 minutos | Evaluación inicial sobre los conocimientos de los alumnos sobre los animales vertebrados e invertebrados (<i>Plickers</i>). |
| | 10 minutos | Actividad 1. Video interactivo de los animales vertebrados e invertebrados (<i>Edpuzzle</i>). |
| 2º SESIÓN (50 minutos) | 35 minutos | Actividad 2. Esquema o resumen sobre los grupos y las características de los animales invertebrados. |
| | 15 minutos | Actividad 3. Juego de hacer parejas o domino con conceptos relacionados con los animales invertebrados (<i>Kubbu</i>). |
| 3º SESIÓN (100 minutos) | 60 minutos | Actividad 4. Modelización con plastilina |
| | 40 minutos | Actividad 5. Grabación de los videos |
| 4º SESIÓN (50 minutos) | 35 minutos | Actividad 6. Comparación de las características de los animales vertebrados. |
| | 15 minutos | Actividad 7. Crucigrama sobre los principales grupos de animales vertebrados (<i>Kubbu</i>). |
| 5º SESIÓN (100 minutos) | 20 minutos | Actividad 8. Video interactivo de los animales vertebrados (<i>Edpuzzle</i>). |
| | 80 minutos | Actividad 9. Juego ¿Quién es quién? |
| 6º SESIÓN (100 minutos) | 50 minutos | Evaluación final sobre la unidad didáctica y realización de comentarios sobre los errores cometidos (<i>Plickers</i>). |
| | 30 minutos | Visualización de los videos creados |
| | 20 minutos | Comentarios sobre la valoración del proceso de aprendizaje de los alumnos y la actuación en el aula de la profesora. |

f. Criterios de evaluación

En la Tabla 2 se muestran los criterios de evaluación de los contenidos, junto con las competencias clave, a desarrollar en la propuesta didáctica, definidos en el Anexo II de la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo.

Tabla 2. Criterios de evaluación y competencias clave (CC) utilizados en la unidad didáctica. CMCT (Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología), CAA (Competencia aprender a aprender), CSC (Competencias sociales y cívicas), CCL (Competencia en comunicación lingüística), CD (Competencia Digital).

| | Criterios de evaluación | CC |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Bloque 2 | Crit.AMCM.2.3. Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes. | CMCT |
| Bloque 1 | Crit.AMCM.1.2. Utilizar adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel. | CCL CMCT |
| | Crit.AMCM.1.16. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC. | CCL CD CAA CSC |
| Bloque 9 | Crit.AMCM.9.2. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo. | CSC |
| | Crit.AMCM.9.3. Exponer, y defender en público el proyecto de investigación realizado. | CCL CMCT |

g. Metodología utilizada

El Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento tiene como objetivo principal el refuerzo individualizado del alumnado que presenta algún tipo de dificultad, tanto de capacidades como de estilos de aprendizaje, por eso, recomienda la utilización de metodologías activas en las que el alumnado sea el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciando su autonomía y responsabilidad.

Tal y como nos indica la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, la metodología que se utilice dentro del programa debe permitir trabajar en un doble sentido, por un lado asentar los conocimientos y capacidades imprescindibles de un grupo de alumnos que presenta dificultades, para que puedan continuar su formación con garantías de éxito y, por otra parte, motivar y reforzar habilidades sociales (intuición, capacidad de aprender de los errores, pensamiento crítico y creativo), que les permitan resolver situaciones de la vida cotidiana.

Con esta propuesta didáctica se ha intentado trabajar de forma cooperativa con los alumnos de 1º de PMAR del centro, con la idea de mejorar las relaciones de los alumnos y aumentar su motivación, como ya se ha comentado anteriormente. Para ello, se prepararon diferentes actividades que utilizan una metodología activa, con la idea de integrar al alumno en su proceso de aprendizaje y así poder atender a sus necesidades, como dudas o inquietudes.

Según la actividad, los agrupamientos irán variando, intentando equilibrar los diferentes grupos de trabajo atendiendo a los criterios de atención a la diversidad.

ACTIVIDAD 1y 8: VIDEO INTERACTIVO

En la primera sesión, después de realizar la evaluación inicial, se visualiza un video de introducción de la unidad didáctica de animales vertebrados e invertebrados, con la herramienta *Edpuzzle*, la cual permite seleccionar videos de diferentes fuentes, editar los videos, y permite añadir preguntas abiertas o test a lo largo del video y así, saber si nuestros alumnos prestan atención. En la quinta sesión, se utiliza la misma herramienta para trabajar los conceptos relacionados con los animales vertebrados y ver en cuales siguen teniendo dudas o es necesario hacer más hincapié.

En este caso la actividad estaba preparada para que se realizase en casa de forma individual y el siguiente día se hiciese una puesta en común para ver los conocimientos que extrajeron o las dudas que surgieron, utilizando una metodología de *flipped classroom*, pero durante el periodo de observación vi que no sería posible llevarla a cabo de esta forma ya que los alumnos no tenían la costumbre de hacer ninguna tarea en casa, por eso se adaptó la actividad y se preparó para realizarse en clase conjuntamente.

Se proyectó el video y cuando salía una pregunta se iba respondiendo entre todos, dando, cada uno de ellos, su opinión o lo que pensaban que era la respuesta correcta, de esta forma podía ver in situ los errores que cometían, los conceptos que desconocían o las dudas que les surgían a medida que avanzaba la visualización del video.

ACTIVIDAD 2: ESQUEMA O RESUMEN ANIMALES INVERTEBRADOS

La segunda sesión de la unidad didáctica, está centrada en los contenidos relacionados con los animales invertebrados y comienza con la realización, en pequeños grupos formados por cuatro y tres personas, de un esquema o resumen de los animales invertebrados (Anexo II), con sus grupos y características, y para ello pueden utilizar el ordenador que tienen disponible en el aula o el libro de texto.

Seguidamente, cada grupo, explica las diferentes características de los animales invertebrados y de sus grupos, se resuelven las dudas que les han ido surgiendo, además de profundizar con esos conceptos que desconocían.

ACTIVIDAD 3: JUEGO DE LAS PAREJAS O DOMINÓ

Tras la realización de los esquemas y la puesta en común, se agruparon a los alumnos en dos parejas y un trio, para poder concentrarse más y obtener mejores resultados de la actividad.

Con la herramienta *Kubbu* (Anexo III), se prepararon unas fichas (véanse en el Anexo II) que contenían diferentes conceptos y definiciones relacionados con los animales invertebrados. Los alumnos tenían dos posibilidades de juego, la primera opción era estilo domino donde debían ir juntando el grupo de invertebrado con sus características o ejemplos, y la segunda opción era similar al juego de las parejas, donde los estudiantes deben agrupar por parejas cada concepto con su definición.

Esta actividad se podía realizar con ordenador, ya que se podía crear una sesión de invitado para los alumnos y disponían de las dos versiones de actividad o bien, imprimir en papel las tarjetas y hacerla en la misma aula.

Con esta actividad se pretende que ellos mismos resuelven sus problemas entre iguales, refuercen su aprendizaje a partir del juego y que sean capaces de autoevaluarse. La autoevaluación es la estrategia por excelencia para educar en la responsabilidad y para aprender a valorar, criticar y a reflexionar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje individual realizado por el estudiante (Calatayud, 2002). También ayuda a profundizar en una mayor comprensión del proceso realizado y puede servir de motivación y refuerzo.

ACTIVIDAD 4 Y 5: MODELOS CON PLASTILINA Y GRABACIÓN DE UN VIDEO

En la tercera sesión se comienza haciendo un repaso de los contenidos trabajados el día anterior y reforzando aquellos que había más dudas o que eran nuevos para ellos.

Esta actividad se desarrolló en su aula habitual, dividiendo a los alumnos en dos grupos de cuatro personas, los mismos grupos de trabajo que el día anterior. Para el diseño y elaboración de modelos con plastilina y el video se ha proporcionado a los alumnos plastilina de distintos colores, tijeras, rotuladores de colores, hojas de papel y un móvil.

La actividad consiste en diseñar modelos con plastilina de animales invertebrados, de las características más importantes o que les resulten más complejas de entender y crear los carteles con los títulos y las características que quieran tener escritas para apoyar su exposición.

A medida que van acabando sus modelos, cada grupo los dispone en el orden que crean más conveniente, se preparan la exposición que vayan hacer con el resumen o esquema preparado el día anterior y finalmente, cada grupo graba su video de los animales invertebrados.

Para evaluar esta actividad se empleó una rúbrica (Véase Anexo I) en la que se valoraba tanto la competencia digital, la competencia en comunicación lingüística (expresión escrita y comprensión lectora) y la competencia aprender a aprender, además de la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología.

ACTIVIDAD 6 y 7: CUADRO COMPARATIVO Y CRUCIGRAMA DE ANIMALES VERTEBRADOS

En estas dos actividades sobre los animales vertebrados, seguimos trabajando en el aula, pero en este caso de forma individual.

La primera parte de la sesión debían completar el cuadro (Véase Anexo II) con las características de los animales vertebrados, de tal forma que viesen las semejanzas y diferencias que hay entre unos grupos y otros.

En la segunda parte, se les repartía un pequeño crucigrama creado con la herramienta *Kubbu* (Véase Anexo II) con una definición de cada uno de los grandes grupos de vertebrados y debían completarlo con el nombre del grupo que correspondía.

Estas actividades se pusieron en común en clase, complementando la información que les faltaba o que habían considerado que no era necesaria, mientras se razonaba de su importancia, se corregían los errores cometidos y exponían las dificultades que habían encontrado, como por ejemplo con conceptos como metamorfosis u ovovivíparo.

ACTIVIDAD 9: JUEGO ¿QUIÉN ES QUIÉN?

En el caso de la actividad 9 “¿Quién es quién?”, se trataba de una aplicación directa del empleo de claves dicotómicas de una manera más lúdica y como método de repaso para la evaluación final.

Para ello, los alumnos se tenían que agrupar por parejas y cada uno de los alumnos debía tratar de descubrir el animal vertebrado o invertebrado que le había tocado a su pareja, viendo las imágenes del panel de juego (Véase Anexo II) y haciendo preguntas que solo podían responder con un sí o un no. Después de terminar una ronda del juego, cada alumno debía describir con sus palabras el animal que le había correspondido adivinar por medio de las preguntas, como forma de repasar todos los conceptos estudiados dentro de la unidad didáctica.

V. EVALUACIÓN FINAL

Para llevar a cabo la evaluación de los alumnos, en primer lugar se consultaron los criterios de evaluación expuestos en la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo e indicados anteriormente en el Apartado f. Criterios de evaluación de la sección IV. Actividades, para elaborar, a partir de los mismos, los instrumentos de evaluación y así poder evaluar al completo la propuesta didáctica.

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se utilizaron los instrumentos de evaluación expuestos en la Tabla 3. En concreto, se valoró el trabajo en clase de los alumnos, su actitud hacia la materia y comportamiento en clase y la participación en las diferentes actividades. Además, se valoraron los resultados de la prueba final, los videos creados por los alumnos en clase evaluados con la rúbrica, la tabla comparativa y los esquemas realizados.

Tabla 3. Instrumentos de evaluación de la propuesta didáctica

| | Criterios de evaluación | Instrumentos de evaluación |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obj.1. Conocer las principales características de los animales vertebrados e invertebrados. | Crit.AMCM.2.3. Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes. | Prueba tipo test |
| Obj.2. Distinguir los principales grupos de vertebrados e invertebrados y sus criterios de clasificación. | Crit.AMCM.1.2. Utilizar adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel. | Cuadro comparativo Rúbrica |
| Obj.3. Motivar a los alumnos con el estudio de la biología, y concretamente de los seres vivos. | Crit.AMCM.9.3. Exponer, y defender en público el proyecto de investigación realizado. | Diálogo y puestas en común en torno a trabajos y ejercicios realizados en clase |
| Obj.4. Diseñar un video resumen del temario. | Crit.AMCM.1.16. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC. | Rúbrica |
| Obj.5. Trabajar cooperativamente, para mejorar las relaciones de los alumnos, el respeto y el trabajo en equipo y el clima del aula | Crit.AMCM.9.2. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo. | Diálogos, debates y puestas en común en torno a trabajos y ejercicios realizados en clase |

Por todo ello, puede establecerse que la evaluación de la propuesta es sumativa, ya que se analizan los resultados obtenidos y permite hacer una valoración final sobre el grado de aprendizaje del alumno; pero también formativa y continua, ya que se iban identificando las dificultades y los avances que se producían en el aprendizaje, de tal forma que se iban introduciendo las modificaciones que se consideren más apropiadas.

Evaluar por Competencias Clave

Según la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, la enseñanza de las materias del ámbito científico-matemático contribuye a la adquisición de las competencias clave necesarias por parte de los estudiantes para lograr un pleno desarrollo personal y la integración activa en la sociedad. Por tanto, se ha tratado de evaluar a los alumnos durante toda la propuesta didáctica de las siguientes competencias clave:

- La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) se trabaja con la adquisición de vocabulario científico relacionado con los grupos y subgrupos de vertebrados e invertebrados, así como con sus principales características tanto morfológicas como fisiológicas. Se ha trabajado en cada una de las sesiones de la propuesta didáctica.
- La competencia en comunicación lingüística (CCL) en esta unidad didáctica se trabaja por medio de la expresión escrita y oral, y la comprensión lectora, principalmente al realizar la exposición de los modelos de plastilina, esquemas y cuadros comparativos y la argumentación en público de los alumnos, a través de puestas en común.
- La competencia digital (CD) se desarrolla a través del uso creativo, crítico y seguro de las nuevas tecnologías para alcanzar los objetivos de aprendizaje, con el uso de herramientas como Plicker, Kubbu y Edpuzzle, además de la grabación del video.
- La competencia de aprender a aprender (CAA) se trabaja por medio de la reflexión sobre qué se ha aprendido, así como el esfuerzo por contarlo oralmente y por escrito en todas las actividades realizadas en la propuesta didáctica.
- Las competencias sociales y cívicas (CSC) se desarrollan a través del trabajo cooperativo como metodología de aula durante las actividades.

En cuanto a los criterios de calificación empleados en esta propuesta, se muestran a continuación:

- Examen tipo test: tiene un valor del 50% de la nota.
- Actitud hacia la materia, participación y comportamiento en clase, trabajo en clase y resolución de ejercicios: tiene un valor del 10% de la nota.
- Actividades (esquema y cuadro comparativo): tiene un valor del 15% de la nota.
- Modelización de plastilina y video: tiene un valor del 35% de la nota.

Por otro lado, el juego ¿Quién es quién?, domino y los videos interactivos no se evaluaron como actividad pero sí que se englobada dentro del 10% de la nota de actitud y resolución de ejercicios en clase.

Aplicando todo lo expuesto anteriormente, los resultados obtenidos por los alumnos en cada una de las actividades realizadas son los que se muestran en la Figura 2.

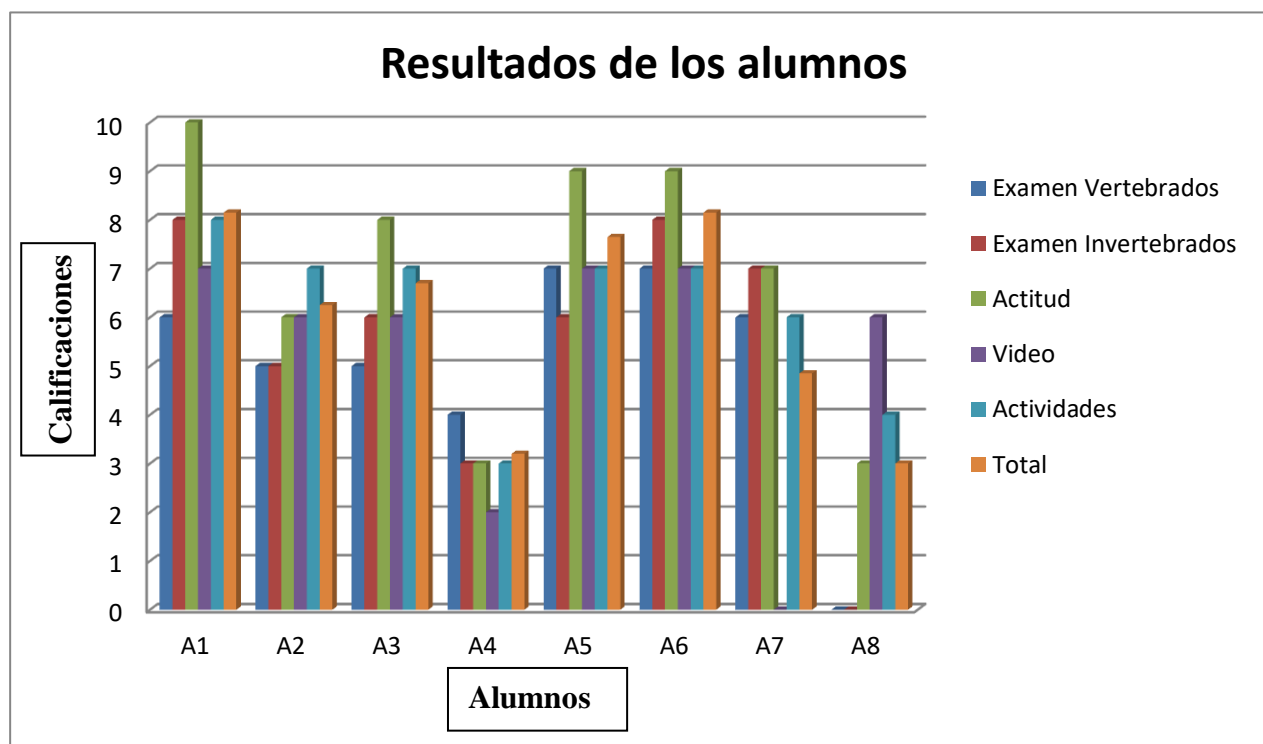


Figura 2. Resultados de los alumnos

En cuanto a la actitud en clase, con el trabajo cooperativo, se vio una mejora considerable, donde los alumnos mostraban más interés por la materia y poco a poco estaban más participativos con las distintas actividades, aun así hay que destacar que el alumno A4 se mantuvo en su actitud pasiva ya que el año siguiente se iba a estudiar una formación profesional básica y en el caso de la alumna A8, nos encontramos con el mismo problema, aunque en este caso cuando asiste a clase participa activamente pero se ausenta muchos días.

En cuanto a las calificaciones finales, hubo 6 aprobado, los cuales asistían todos los días a clase, participaban de las actividades y aprobaron el examen final y 2 alumnos suspendieron, los mismos que ya se han comentado antes. En el caso de la A8, suspendería la unidad didáctica porque no realizó el examen final de animales vertebrados e invertebrados.

VI. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA

Después de poner en práctica la propuesta didáctica, es necesario hacer una evaluación de la misma y proponer aspectos a mejorar para su posible implementación en otros grupos de secundaria.

Evaluación de la propuesta didáctica

En líneas generales, considero que aunque evidentemente tendría que mejorar algunos aspectos de la propuesta, creo que esta es útil y que permite alcanzar los objetivos propuestos inicialmente.

La unidad didáctica comenzó con la evaluación inicial de los estudiantes. La herramienta *Plickers* para la evaluación inicial dio un buen resultado y fue una experiencia bastante positiva, ya que a la par que proporcionaba información sobre qué conocimientos previos tenían los estudiantes, sirvió como una primera toma de contacto con el grupo a través de una actividad que les resulta muy motivadora ya que les permite jugar y competir entre ellos por el número de respuestas correctas.

Las dos actividades de video interactivo resultaron muy interesantes de realizar, ya que obligaba a los alumnos a estar atentos durante todo el visionado y la actitud participativa que mostraron los alumnos ayudó a que fuese un éxito la actividad, pudiendo detectar ideas alternativas que tenían, conceptos que desconocían, etc.

Durante la siguiente sesión, dedicada a realizar el resumen o esquema de los animales invertebrados, los alumnos tuvieron que adaptarse a una nueva metodología, ya que hasta el momento habían estado leyendo el libro de texto. Ahora, sin embargo, debían resumir los conceptos, destacar los más importantes y clasificarlos, mientras trabajaban en pequeños grupos, escuchando las opiniones de sus compañeros y llegando a un consenso entre todos.

En lo referente a la implementación de las actividades enmarcadas en la propuesta de innovación de modelización y diseño de un video, se puede concluir que el resultado fue muy satisfactorio. Durante la ejecución de las actividades, tenían bien marcadas las pautas que debían seguir y el orden pero, a pesar de todo, necesitan que esté pendiente de ellos continuamente, revisando el trabajo que hacen y ayudándoles con los conceptos, para que consigan un trabajo más profundo y no se queden solo con la teoría que ya conocen de cursos anteriores.

La parte de la unidad didáctica donde se trabajaron los animales vertebrados, aun siendo un trabajo activo pero individual, dejando un poco el trabajo cooperativo, me sorprendió la respuesta positiva que tuvieron los alumnos. Mantuvieron un buen clima de aula, respetando el trabajo de sus compañeros y pidiendo ayuda cuando desconocían un concepto o tenían alguna duda con el contenido que se pedía en algún apartado del cuadro comparativo. Durante el periodo observacional de las prácticas, cuando el profesor les pedía hacer las actividades del libro, la mayoría de los alumnos se ponían a hablar y a importunar a sus compañeros, sin respetar el trabajo de los demás.

La actividad del ¿quién es quién? tuvo un problema de planteamiento, ya que se les explicó la actividad, pero no se prepararon las preguntas que había que realizar, eso provocó que los alumnos no mostrasen mucho interés e inicialmente no funcionase correctamente. Cuando se detectó el problema, se paró el juego y entre todos se construyeron dos claves dicotómicas de ejemplo, una sobre los animales vertebrados y otra sobre los invertebrados.

Seguidamente, se reanudó la actividad, haciendo tres partidas solo con animales vertebrados y después tres con solo animales invertebrados. Una vez, cogido el ritmo y la dinámica de la actividad, ya se mezclaron vertebrados e invertebrados. Finalmente, la actividad fue efectiva ya que repasaban los conceptos trabajados en las sesiones anteriores, detectaban ellos mismos los errores que cometían y haciéndolo de una forma lúdica.

Un punto destacable en la propuesta es que la evaluación de las diferentes actividades trató de ser lo más formativa posible para lograr ver las dificultades que presentaban los alumnos y así adaptarme en consecuencia a las necesidades del alumnado.

Como conclusión final, decir que las calificaciones fueron buenas, superando la media que habían tenido durante el curso. El planteamiento de la unidad didáctica les gustó y manifestaron que lo habían considerado interesante. También tuvieron respuestas positivas de las actividades de innovación, que les permitieron trabajar de forma más activa.

Propuesta de mejora

- Para el trabajo cooperativo se crearon grupos de cuatro personas, sin conocer muy bien a los alumnos, esto supuso que uno de los grupos tuviera un nivel algo inferior al resto, y por tanto mayores dificultades para realizar las tareas. Hubiera resultado mejor haber hecho los grupos más pequeños o de forma que se asegurara que en todos ellos había alumnos con distinto nivel académico.
- Hacer más hincapié con los conceptos que les resultaban desconocidos. Animarles a hacer modelos con esos conceptos que desconocían, para reforzar su aprendizaje.
- Modificar la temporalización ya que para grabar el video necesitaban más tiempo del que disponíamos.
- Disponer de ordenadores para que cada grupo pudiese editar su video y montarlo como más les gustase, ya que no tenían disponibilidad a las aulas de informática y el montaje del video fue trabajo del profesor.
- Crear la clave dicotómica conjuntamente desde el inicio del juego ¿quién es quién? para evitar perder tiempo y errores detectados en las primeras partidas.

VII. CONCLUSIONES DEL MÁSTER

Por último, en este apartado, voy a exponer las conclusiones extraídas del Máster en Profesorado, indicando los aspectos positivos y los que bajo mi punto de vista se podrían mejorar.

Antes de empezar el máster tenía experiencia como monitora de los scouts y formadora de chicos que se sacaban el título de monitor de tiempo libre, pero nunca en la docencia, por lo que cursar el máster ha sido gratificante para poder adquirir todos los conocimientos más psicológicos, didácticos y legislativos necesarios para la docencia.

Durante el primer cuatrimestre tuvimos varias asignaturas enfocadas hacía la psicología, sociología, legislación educativa, las primeras nociones de didáctica de las ciencias y programación de un curso escolar con sus unidades didácticas. Si bien es cierto que ya había trabajado con adolescentes en un ambiente más lúdico y de educación no formal, no tenía ninguna base teórica y este conocimiento me sirve de guía al menos para entender mejor a nuestros alumnos y sus propios conflictos internos. De ese periodo del máster, destacaría las asignaturas de *Interacción y convivencia en el aula* y la optativa de *Educación emocional*, en cuanto a entender un poco mejor algunos comportamientos y roles que adquieren los estudiantes, además de ver la importancia de trabajar en las aulas la inteligencia emocional, y por otro lado la asignatura de *Diseño curricular*, donde pude conocer la evolución legislativa en educación y aprender los puntos necesarios para realizar una buena programación didáctica.

En el segundo cuatrimestre, la dinámica de las clases cambiaron y las asignaturas pasaron a tener un contenido más práctico y centrado a nuestra especialidad, utilizando diferentes recursos didácticos, metodologías y formas de evaluar. Me pareció muy útil la asignatura de *Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología*, para ver y poner en práctica como se pueden llevar a cabo los contenidos en ciencia a las aulas de una forma más dinámica y sin necesidad de grandes recursos económicos. Las charlas del aula al máster me parecieron muy interesantes, pudiendo ver cómo trabajan diferentes profesores, actividades y proyectos innovadores que han realizado con sus alumnos y pudiendo recoger ideas para mi propuesta didáctica del periodo de prácticas.

Un punto que creo que se podría mejorar en el Máster es el hecho de haber empezado tan tarde las clases, ya que en muchas materias, sobre todo del primer cuatrimestre, hemos tenido que ir mucho más rápido de lo previsto y no se ha profundizado tanto como me habría gustado para entenderlo todo a la perfección, aparte de quedarse algún temario sin poder dar.

A la hora de realizar trabajos, los grupos eran muy numerosos y en muchas ocasiones resultaba realmente complicado encontrar momentos para quedar o ponerse de acuerdo con el ritmo o los tempos. Además, me hubiese gustado recibir más feedback por parte de los docentes del máster para ver donde se ha fallado y que puntos se podían mejorar.

Asimismo, opino que la asignatura de *Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología* debería tener más horas a la semana para poder desarrollar más eficazmente la actividad de la “Programación didáctica”, dada su relevancia de cara a las oposiciones.

En cuanto al periodo de prácticas en los centros, creo que es una buena oportunidad para conocer la documentación y ver cómo funcionan, comprobar las fortalezas y debilidades de cada uno y poder mejorarlas en el futuro. Es verdad, que mi experiencia no fue todo lo enriquecedora que me hubieses gustado, a causa de la actitud del tutor del centro, donde esperaba un intercambio de los aspectos positivos que veía y de los que se podían mejorar o plantear de otra manera.

En definitiva, a pesar de los momentos difíciles durante el curso, acabo con gran motivación y con muchas ganas de continuar formándome, creo que todavía necesito profundizar en mi formación como docente para poder estar al día de lo que demanda el mundo de la enseñanza.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Acher, A. (2014). Cómo facilitar la modelización científica en el aula. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, (36).

Aragües, A., Bravo, B., Echave, A. D., Mazas, B. y Sáez, M. J. (2015). ¿Cómo trabajar con modelos en clase de ciencias? Ideas de los maestros en formación sobre el papel de la modelización en la enseñanza de las ciencias. *Monográfico: Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas*.

Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217.

Blanco, P. (2008). El trabajo cooperativo: una competencia básica para la transformación de los centros educativos de secundaria. *Revista iberoamericana de educación*, 46(4), 1-13.

Buendía, L., Carmona, M., González, D. y López, R. (1999). Concepciones de los profesores de educación secundaria sobre evaluación. *Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada*.

Burgoa, B., Nuño, T., y Samartí, N. (2011). Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales* (67), 62-69.

Calatayud, A., (2000). La Evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria. Dificultades percibidas y estrategias de superación. *Revista: Ciencias de la Educación* (183), 138-150.

Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las Ciencias*, 369-380

Cano, L. M., Galindo, E., Gutiérrez, J. A. y Osorio, M. (2017). La modelización en morfología y biología celular en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias básicas en la formación médica. *REVISTA CIÊNCIAS EM SAÚDE*, 7(3), 8-13.

Chen, S. H., y Ku, C. H. (1998). Aboriginal children's alternative conceptions of animals and animal classification. *Proceedings-national science council republic of china part d mathematics science and technology education*, 8, 55-67.

Dorado, G. P. (2011). Características del aprendizaje cooperativo en la ESO. *EmásF: revista digital de educación física*, (9), 43-57.

Felipe, E., Iglesias, D., Latas, C. y León, B. (2011). El aprendizaje cooperativo en la formación inicial del profesorado de Educación Secundaria. *Revista de educación*, 354.

García, M. P. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en biología. *Enseñanza de las Ciencias*, N° Extra. VII Congreso.

Giné, N. y Parcerisa, A., (2007). Evaluación en la educación secundaria. Elementos para la reflexión y recursos para la práctica. *Serie Didáctica/Diseño y Desarrollo curricular*. Editorial Graó, Barcelona.

Hernández, L., (2010). Evaluar para aprender: hacia una dimensión comunicativa, formativa y motivadora de la evaluación. *Enseñanza de las ciencias*, (28), N°2, 285– 293.

Jorba, J. y Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de innovación educativa*, 20, 20-30.

Landín, M. D. R. (2015). El Proyecto Aula. Una propuesta de innovación para la docencia y la formación profesional. *Educación Vol. XXIV*, 24(46), 117-131.

Luna, M. y Solís, E. (1997). Las ideas previas del alumnado en Ciencias: Una recopilación sobre los núcleos de contenidos del Primer Ciclo de la ESO. *Título abierto: revista del CEP de Sevilla*, 3, 63-74.

Mazas, B. y Prior, A. (2016). Aprendiendo las características de los animales invertebrados con claves dicotómicas. *Aula de innovación educativa* (225), 42-47.

Membiola, P., Vidal, M. y Yebra, M. (2017). Concepciones sobre el mundo invertebrado de estudiantes de Educación Secundaria y maestros de Educación Primaria en formación. *Boletín das ciencias*, 30 (84), 49.

Pujolàs, P. (2003). El aprendizaje cooperativo: algunas ideas prácticas. *Recuperado en*, 10.

Rodríguez, M. (2005). Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2).

Romero, M. D. (2012). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la gestión del conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, III(2).

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *International Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE)*, 1(1).

Velasco, J. M. (1991). ¿Cuándo un ser vivo puede ser considerado animal? Análisis de las concepciones alternativas del alumnado acerca del significado de "animal". *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1)

IX. ANEXOS

A. Anexo I: Rúbrica

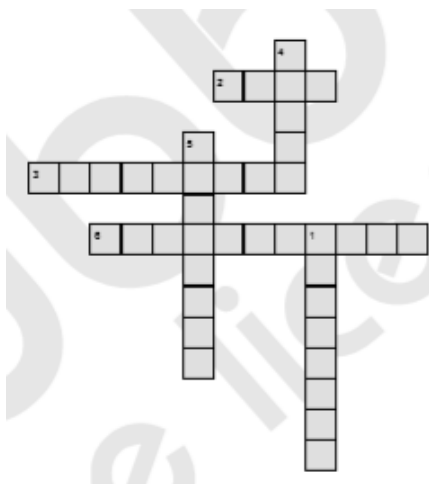
| | 4 | 3 | 2 | 1 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Presentación | Los alumnos preparan una buena presentación, original y clara | Los alumnos preparan una presentación bastante clara y poco original | Los alumnos preparan una presentación poco clara y original | Los alumnos no preparan una buena presentación, no es ni clara ni original |
| Participación | El alumno participa muy activamente de las actividades | El alumno participa activamente de las actividades | El alumno participa poco de las actividades | El alumno no participa de las actividades |
| Contenido | El alumno demuestra un completo entendimiento del tema | El alumno demuestra un buen entendimiento del tema | El alumno demuestra un buen entendimiento de partes del tema | El alumno no parece entender muy bien el tema |
| Comprensión lectora | El alumno contesta con precisión todas las preguntas planteadas | El alumno contesta con precisión casi todas las preguntas planteadas | El alumno contesta con precisión solo algunas de las preguntas planteadas | El alumno no contesta con precisión prácticamente ninguna de las preguntas planteadas |
| Interés por el tema | El alumno siempre muestra mucho interés y curiosidad por el tema y por el trabajo a realizar | El alumno muestra bastante interés y curiosidad por el tema y por el trabajo a realizar | El alumno muestra poco interés y curiosidad por el tema y por el trabajo a realizar | El alumno no muestra ni interés ni curiosidad por el tema y por el trabajo a realizar |

B. Anexo II: Protocolos proporcionados a los alumnos

1. Cuadro comparativo animales vertebrados

| Clase de vertebrados | Peces | Anfibios | Reptiles | Aves | Mamíferos |
|------------------------|-------|----------|----------|------|-----------|
| Piel | | | | | |
| Esqueleto | | | | | |
| Respiratorio | | | | | |
| Circulatorio | | | | | |
| Tipo de fecundación | | | | | |
| Desarrollo embrionario | | | | | |

2. Crucigrama



ACROSS:

2. Su esqueleto es muy ligero, formado por huesos huecos y son ovíparas (ponen huevos)
3. Animales homeotermos (sangre caliente) que se caracterizan por la presencia de glándulas mamarias
6. Están formados por un esqueleto interno, la piel puede estar recubierta por escamas, escudos, plumas o pelos, su aparato circulatorio es cerrado, respiran por branquias, si son acuáticos, o por pulmon

DOWN:

1. Presentan transformaciones en su desarrollo hasta alcanzar el individuo adulto, es decir realizan una metamorfosis. Las larvas tienen respiración branquial y los adultos, en cambio, tienen respiración
4. El esqueleto puede ser de dos tipos: cartilaginosos y óseos. Son seres generalmente ectodérmicos (de sangre fría), suelen estar cubiertos por escamas y respiran por branquias.
5. Su nombre alude a que se arrastran al desplazarse por la tierra, tienen la piel recubierta de escamas y son ectotérmicos, por lo que no pueden regular su temperatura

3. Juego de las parejas o domino

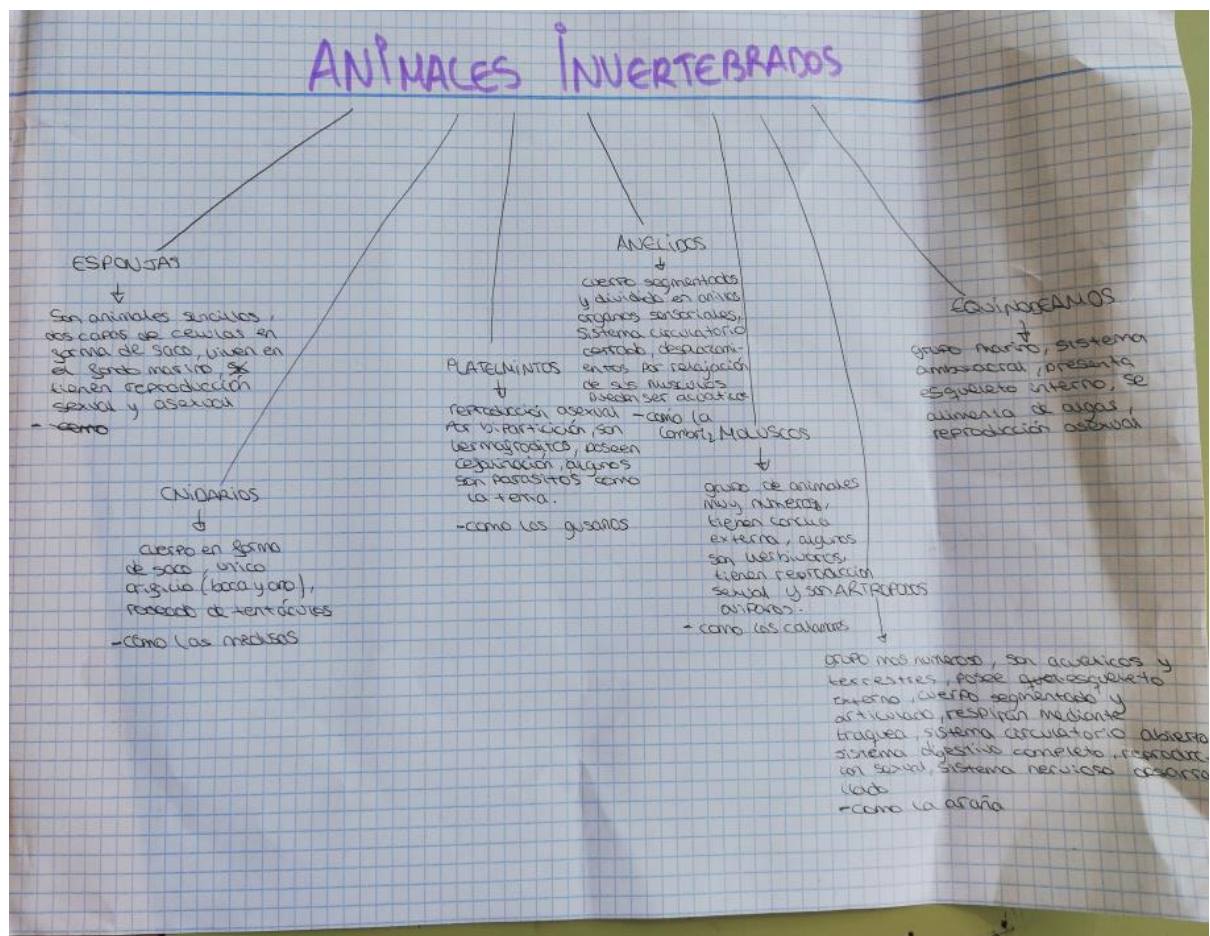
| | | | |
|-------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Cuerpo perforado por numerosos canales y poros. | Moluscos | Tres clases: Gasterópodos, bivalvos y cefalópodos. | Gasterópodos |
| Caracoles y babosas | Cnidarios o Celentéreos | Cuerpo en forma de: pólipo (forma de saco) y medusa (forma de sombrilla) | Artrópodos |
| arácnidos, insectos, miriápodos, crustáceos | Artrópodos | Esqueleto externo de quitina, que les da soporte y protección. | Anélidos |
| Lombriz | Invertebrados | Ausencia de columna vertebral | Anélidos |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Cuerpo alargado y cilíndrico dividido en anillos. Respiran a través de la piel | Moluscos | Cuerpo formado por un pie y una masa visceral protegida por una concha | Equinodermos |
| Estrella de mar, erizo de mar. | Moluscos | Almeja | Insectos |
| Cuerpo dividido en: cabeza, tórax y abdomen | Cnidarios o Celentéreos | Cuerpo recubierto de células que contienen un líquido irritante. | Poríferos |
| Eponjas | Equinodermos | Esqueleto de placas calcáreas provistas de púas. | Poríferos |

4. ¿Quién es quién?



5. Esquema alumnos de los animales invertebrados



C. Anexo III:

1. Examen tipo test evaluación inicial y final

- Animales Vertebrados

1. Los vertebrados se caracterizan por tener un esqueleto interno y se pueden clasificar según:
a) Su columna vertebral
b) La temperatura de su sangre
c) La forma de reproducción
d) Todas son correctas
2. ¿Cuál de estos grupos no pertenece a los vertebrados?
a) Anfibios
b) Peces
c) Moluscos
d) Reptiles
3. ¿De qué está cubierto el cuerpo de las aves?
a) Escamas
b) Plumas
c) Piel
d) Caparazón
4. Además de las glándulas mamarias, que le da nombre, ¿qué otra característica es propia y exclusiva de los mamíferos?
a) El sistema nervioso
b) Su endoesqueleto
c) La piel
d) Los pelos
5. ¿Cuál de las siguientes características NO define a los anfibios, como las ranas, los sapos o las salamandras?
a) Su piel es impermeable
b) Tienen cuatro patas
c) Presentan metamorfosis
d) Tienen respiración pulmonar y cutánea
6. Los anfibios en estado larvario respiran por branquias y los adultos tienen respiración pulmonar, aunque complementan la incorporación de oxígeno por respiración cutánea.
a) Verdadero
b) Falso
7. ¿Qué quiere decir que un animal es ovíparo?
a) Que se alimenta de huevos
b) Que nace de huevos
c) Que vive bajo tierra
d) Ninguna es correcta
8. Los reptiles son:
a) Ovíparos
b) Vivíparos
c) Herbívoros
d) Carnívoros
9. ¿A qué grupo pertenece el murciélago?
a) Mamíferos
b) Aves
c) Reptiles
d) Artrópodos
10. Cuando el espermatozoide y el óvulo se unen fuera del cuerpo de la hembra
a) Reproducción asexual
b) Fecundación interna
c) Fecundación externa
d) Ninguna de las anteriores

- Animales Invertebrados

1. Los animales invertebrados son:
 - a) Los que tienen huesos
 - b) Los que no tienen esqueleto ni columna
 - c) Los que tienen huesos sin esqueleto
2. Los insectos, que pertenecen al filo de los artrópodos, tienen el cuerpo dividido en:
 - a) Cabeza, tronco y extremidades
 - b) Cabeza, tronco y abdomen
 - c) Cabeza, tórax y abdomen
3. ¿Cuáles son ejemplo de cnidarios?
 - a) Medusa, anémonas y los corales
 - b) Lombrices y sanguijuelas
 - c) Erizo, estrella y los pepinos de mar
 - d) Esponjas
4. Los moluscos se pueden clasificar en las siguientes tres clases: gasterópodos, bivalvos y cefalópodos.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
5. ¿Con qué nombre se conoce habitualmente a los animales poríferos?
 - a) Medusas
 - b) Esponjas
 - c) Estrellas de mar
 - d) Moluscos

2. Herramientas TIC

Edpuzzle: Permite que cada alumno repita tantas veces como desee la lección y es un recurso visual y atractivo para el estudiante. EDpuzzle permite convertir cualquier video en tu propia lección educativa de una forma rápida e intuitiva. Si queremos saber si nuestros alumnos prestan atención, podemos añadir preguntas abiertas o test a lo largo del video.

Kubbu: es una web que proporciona las herramientas necesarias para que los profesores puedan crear crucigramas, adivinanzas y otros juegos educativos para que los alumnos los resuelvan online

Plickers: Es una herramienta de realidad aumentada que se puede gestionar a través de la página web o desde la aplicación para móviles o tabletas. En ella se dan de alta las preguntas de opción múltiple o de verdadero o falso que se plantean a los estudiantes de manera muy sencilla, dinámica y atractiva y obtener en tiempo real las respuestas, viendo quién ha contestado bien y quién no, lo que incentiva la sana “competencia” y convierte el aprendizaje en un juego. La ventaja adicional es que no necesita que cada estudiante tenga un ordenador, sino que solamente el profesor deberá tener un smartphone o una tableta.

